

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

7019J

AN 1991:413704 HCAPLUS  
DN 115:13704  
TI Metal plating of electric conducting copper or copper alloy wire for coil feeding and solderability  
IN Doi, Seiichi; Okuno, Michio; Kaneko, Hideo  
PA Furukawa Electric Co., Ltd., Japan  
SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 4 pp.  
CODEN: JKXXAF  
DT Patent  
LA Japanese  
FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 02204919	A2	19900814	JP 1989-23334	19890201
AB	The wire is electroplated with Ni and then with Ag or Cu at 0.5-0.2d and 5-1.5 .mu.m (d is outer diam. of the wire), resp., for easy coil feeding and good solderability. The electroplated wire shows solder-wetting time 0.1-0.5 s, wire core-melting time 5-25 s, elec. cond. (IACS) 83-100%, and tensile strength 50-85 kg/mm <sup>2</sup> .				

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-204919

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>H 01 B 7/02  
C 22 C 9/00  
H 01 B 5/02

識別記号

A  
A

庁内整理番号

8936-5G  
8015-4K  
2116-5G

⑭ 公開 平成2年(1990)8月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 巻線用導体

⑯ 特 願 平1-23334

⑰ 出 願 平1(1989)2月1日

⑱ 発 明 者 土 井 誠 一 栃木県日光市清滝町500 古河電気工業株式会社日光事業  
所内

⑲ 発 明 者 奥 野 道 雄 栃木県日光市清滝町500 古河電気工業株式会社日光事業  
所内

⑳ 発 明 者 金 子 秀 雄 栃木県日光市清滝町500 古河電気工業株式会社日光事業  
所内

㉑ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 巻線用導体

## 2. 特許請求の範囲

銅又は銅合金線を心材とし、その上にNiを0.5～(D×0.2)μm(但しDは導体外径)の厚さに被覆し、更にその上にAg又はCuを0.05～1.5μmの厚さに被覆した事の特徴とする巻線用導体。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は半田に対する耐半田腐り性及び半田濡れ性に優れた巻線用導体に関するものである。

## (従来の技術)

従来巻線には導体に銅又は銅合金線を用い、その上にエナメルを被覆したものが用いられている。そして使用時には端末のエナメル皮膜を除去して半田付処理が行なわれている。この様な巻線も腐食が進む一方、更に耐熱性も要求される様になってきている。

最近巻線を電気電子機器等に接続する際の端末

処理の自動化が進められており、端末の皮膜を機械的に咬いば製品によって自動的に除去したり、咬いばエナメル皮膜の上から直接半田付けする方法等が取られている。又これら半田付け部に対しては、その信頼性も強く要求されており、前記端末の皮膜を機械的に咬いば製品によって除去する方法は、それぞれ導体表面に傷がついたり咬いば製品が残存してしまう恐れがある為、最近では後者のエナメル皮膜の上から直接半田付けする方法が主流になってきている。

## (発明が解決しようとする課題)

一方最近巻線に対して耐熱性も強く要求される様になってきて、エナメル皮膜も熱に強いものが使用される様になってきている為、前記エナメル皮膜の上から直接半田付けする場合、半田の温度をかなり上げる必要が生じている。

ところで、巻線用導体は線径が細いので、単位長さ当りの表面積/体積の比がかなり大きく、半田付作業時に導体が腐り、半田付部から導体が折れてしまう事が頻りに起こる。又折れない場合で

も半田付後の信頼性が悪くなる。こういった問題は従来線径 $0.05\text{mm}$ 以下程度の極細線で特に問題となっていた。然しながら最近上述の様にエナメル皮膜の耐熱化によって半田付け温度が上昇している為、線径 $0.05\text{mm}$ 程度以上の導体でも重大な問題となってきている。

(課題を解決する為の手段)

本発明は上記の点に鑑み鋭意検討の結果なされたものであり、その目的とするところは、半田付性が良好であって、しかもエナメル皮膜の上から直接半田付を行なっても導体の腐りがない、所謂耐半田溶解性にも優れた巻線用導体を提供する事である。

即ち本発明は、銅又は銅合金線を心材とし、その上にNiを $0.5 \sim (D_o \times 0.2) \mu\text{m}$  (但し $D_o$ は導体外径)の厚さに被覆し、更にその上にAg又はCuを $0.05 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の厚さに被覆した事の特徴とする巻線用導体である。

(作用)

本発明導体は、銅又は銅合金線を心材とし、そ

向上が望めず、コストを高める為である。

又本発明において導体の線径に関しては特に限定はないが、線径 $0.1\text{mm}$ 以下の導体の場合に特にその効果が大きいものである。

尚心材には、タフピッチ銅(TPC)、無酸素銅(OPC)等の銅線を用い、その他としてAg入銅、Sn入銅、In入銅等の銅合金線を用いれば、強度と耐熱性の向上に有効である。又Ni被覆、Ag又はCu被覆には電気メッキが好適である。

(実施例)

次に本発明を実施例により更に具体的に説明する。

直径 $0.2\text{mm}$ の第1表に示す銅又は銅合金線に直径 $0.07\text{mm}$ の伸線加工後に所望のメッキ厚さとなる様にNiを電気メッキし、その上にAg又はCuを電気メッキした。これを連続伸線機によって伸線加工して直径 $0.07\text{mm}$ の導体とし、その表面にポリエステルを被覆して巻線とした。この様にして作製した巻線について導体の伸

の上にNiを $0.5 \sim (D_o \times 0.2) \mu\text{m}$  (但し $D_o$ は導体外径)の厚さに被覆する事により、導体の耐半田溶解性を改善し、その上にAg又はCuを $0.05 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の厚さに被覆する事により、半田濡れ性と伸線加工性を改善したものである。而して本発明においてNi皮膜厚さを $0.5 \sim (D_o \times 0.2) \mu\text{m}$ 、Ag又はCuの皮膜厚さを $0.05 \sim 1.5 \mu\text{m}$ と限定したのは次の理由によるものである。

Ni皮膜は耐半田溶解性を高めるもので、その皮膜厚さを $0.5 \sim (D_o \times 0.2) \mu\text{m}$ としたのは、 $0.5 \mu\text{m}$ 未満では耐半田溶解性に及ばず効果が小さく、 $(D_o \times 0.2) \mu\text{m}$ を超えると導電率が低下して発熱が問題となるばかりか、それ以上の効果が望めない為である。

Ag又はCuの被覆は半田濡れ性と伸線加工性を高めるもので、その皮膜厚さを $0.05 \sim 1.5 \mu\text{m}$ としたのは、 $0.05 \mu\text{m}$ 未満では半田濡れ性及び伸線加工性に及ばず効果が小さく、 $1.5 \mu\text{m}$ を超えてもそれ以上の半田濡れ性及び伸線加工性の

線加工性を調べると共に、巻線を試験材として導体の半田濡れ性と導体の溶解時間(即ち耐半田溶解性)を測定した。又導体の硬材における強度及び巻線の導電率を測定した。これらの結果を従来導体であるTPC或いはSn入銅を用いた従来の巻線と比較して第1表に併記した。

半田濡れ性及び導体の溶解時間は、50%Sn-50%Pb合金半田浴を $450^\circ\text{C}$ に保持した第1図に示す試験機を用い、チャック1に取付けた巻線2を半田浴槽3に浸漬して導体の半田濡れ時間及び半田濡れ荷重を求めた。半田浴槽3への浸漬速度は $25\text{mm/sec}$ 、浸漬深さは $12\text{mm}$ 、浸漬時間は1秒とした。又導体の溶解時間は該導体が溶けてなくなる迄の時間とし、伸線加工性は非常に良好なものを●印、良好なものを○印、やや劣るものを△印、劣るものを×印で表わした。

第 1 表

	No	心 材	Ni厚 ( $\mu\text{m}$ )	Ag厚さ ( $\mu\text{m}$ )	Cu厚さ ( $\mu\text{m}$ )	濡れ時間 (sec)	濡れ荷重 (g)	溶解時間 (sec)	伸線加 工性	導電率 (%IACS)	引張強さ ( $\text{kgf}/\text{mm}^2$ )
本発明 導体	1	TPC	1.0	1.0	—	0.1	$9.5 \times 10^{-3}$	5	○	96~100	50~53
	2		14.0	1.0	—	0.1	$9.5 \times 10^{-3}$	>25	△	85~90	
	3		1.0	—	0.5	0.5	$5.3 \times 10^{-3}$	5	○	96~100	
	4		7.0	—	1.0	0.5	$5.6 \times 10^{-3}$	15	○	88~95	
	5	OFC	5.0	1.0	—	0.5	$9.0 \times 10^{-3}$	12	○	92~97	50~54
	6		5.0	—	1.5	0.5	$5.3 \times 10^{-3}$	13	○	92~97	
	7	0.15%Sn入銅	5.0	0.5	—	0.1	$9.2 \times 10^{-3}$	13	○	85~90	74~76
	8	0.3%Sn入銅	5.0	—	1.0	0.1	$5.3 \times 10^{-3}$	13	○	83~85	85~87
	9	0.1%Ag入銅	7.0	0.5	—	0.5	$9.2 \times 10^{-3}$	16	○	90~97	63~67
	10	0.1%In入銅	7.0	0.5	—	0.5	$9.5 \times 10^{-3}$	16	○	90~97	63~65
比較 導体	11	TPC	0.2	0.5	—	0.1	$9.5 \times 10^{-3}$	3	○	98~100	48~54
	12		5.0	0.03	—	0.3	$7.6 \times 10^{-3}$	12	×	94~96	
	13		18.0	1.0	—	0.1	$9.5 \times 10^{-3}$	>25	×	<80	
	14		5.0	2.5	—	0.1	$9.0 \times 10^{-3}$	11	○	91~94	
	15		2.0	—	0.02	0.5	$4.9 \times 10^{-3}$	7	×	95~98	
	16		2.0	—	2.5	0.5	$5.3 \times 10^{-3}$	7	○	95~96	
	17		10.0	—	—	3.0	0	>25	×	90~93	
従来 導体	18	TPC	—	—	—	0.5	$5.0 \times 10^{-3}$	3	○	100	50~53
	19	0.15%Sn入銅	—	—	—	0.5	$5.1 \times 10^{-3}$	3	○	89~91	74~77

第1表から明らかな様に、本発明導体No.1~10は従来導体No.18、19と比較して半田濡れ性、半田濡れ荷重が優れ、且つ導体の溶解時間が長くて、耐半田溶解性にも優れている。

これに対してNiの被覆厚さが薄い比較導体No.11は耐半田溶解性が全く改善されていない。Agの被覆厚さが薄い比較導体No.12及びCuの被覆厚さが薄い比較導体No.15は伸線加工性が悪く、表面に割れ等が見られ、半田濡れ時間及び半田濡れ荷重も悪い。Ni被覆厚さが厚い比較導体No.13は伸線加工性が悪く、導電率も80%IACS以下と悪い。Agの被覆厚さが厚い比較導体No.14及びCuの被覆厚さが厚い比較導体No.16は、Ag及びCuを厚くした事による半田濡れ時間及び半田濡れ荷重の向上効果が全くなくコストのみが高くなる。Niを被覆した後、Ag又はCuの被覆を施さない比較導体No.17は、半田濡れ性が著しく悪く、更に伸線加工性も劣り長尺伸線が不可能であった。

(発明の効果)

この様に本発明によれば、半田付性が良好で且つ耐半田溶解性に優れた巻線用導体を得られるものであり、工業上顕著な効果を奏するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明導体の半田付性を試験する試験線の断面図である。

1---チャック、2---巻線、3---半田浴槽。

特許出願人 古河電気工業株式会社

